7 BENTUK ALJABAR

KOMPETENSI 2
Memahami operasi bentuk aljabar, konsep persamaan dan pertidaksamaan linier, persamaan garis, himpunan, relasi, fungsi, sistem persamaan linier, serta penggunaannya dalam pemecahan masalah.

INDIKATOR 2.1
Mengalikan bentuk aljabar.

INDIKATOR 2.2
Menghitung operasi tambah, kurang, kali dan bagi atau kuadrat bentuk aljabar.

INDIKATOR 2.3
Menyederhanakan bentuk pecahan aljabar dengan memfaktorkan atau pemfaktoran.

A. Operasi pada bentuk aljabar

1. Penjumlahan dan pengurangan

Pada bentuk aljabar dapat dilakukan operasi penjumlahan atau pengurangan terhadap suku-suku yang sejenis.
Misalnya:

$$3a+4b+5a-6b = \underbrace{3a+5a}_{\text{sejenis}} + \underbrace{4b-6b}_{\text{sejenis}}$$
$$= 8a-2b$$

2. Perkalian

a. Perkalian suku satu dengan suku dua

$$a(b\pm c) = (a\times b)\pm(a\times c)$$
$$= ab \pm ac$$

b. Perkalian suku dua dengan suku dua

- $(a\pm b)(a\pm b) = (a\pm b)^2$
  $= a^2 \pm 2ab + b^2$
- $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

3. Pemangkatan suku dua

Suku dua dengan pangkat lebih dari dua terdapat aturan-aturan untuk penjabaran-nya. Aturan yang digunakan adalah pola segitiga pascal, seperti bentuk yang di tampilkan di bawah ini.

- $(a+b)^0 = 1$
- $(a+b)^1 = 1a+1b = a+b$
- $(a+b)^2 = 1a^2 + 2a^1b^1 + 1b^2$
  $= a^2 + 2ab + b^2$
- $(a+b)^3 = 1a^3 + 3a^2b^1 + 3a^1b^2 + 1b^3$
  $= a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
- $(a+b)^4 = 1a^4 + 4a^3b^1 + 6a^2b^2 + 4a^1b^3 + 1b^4$
  $= a^4 + 4a^3b^1 + 6a^2b^2 + 4a^1b^3 + b^4$

4. Pembagian suku sejenis

Pada bentuk aljabar, pembagian dapat dilakukan dengan memeriksa suku-suku dari bentuk aljabar tersebut.
Misalnya:

- $\frac{5xy}{x} = 5y$
- $\frac{9x^3y^5}{6x^2y^6} = \frac{3x}{2y}$
- $\frac{15xy^2z}{9x^4y^3} = \frac{5z}{3x^3y}$

Contoh

1. Bentuk sederhana $2(3x - y) + 7(x + y)$ adalah ....

A. $13x+5y$ C. $13x-5y$
B. $13x+9y$ D. $13x-9y$

Jawab:

$$2(3x-y)+7(x+y) = 6x-2y+7x+7y$$
$$= 13x-5y$$

Kunci : C

2. Penjabaran dari bentuk $(3x - y)(x + 3y)$ adalah ....

A. $3x^2-9xy-3y^2$ C. $3x^2+8xy-3y^2$
B. $3x^2-8xy-3y^2$ D. $3x^2+9xy-3y^2$

Jawab:

$$(3x-y)(x+3y) = 3x(x+3y) - y(x+3y)$$
$$= 3x^2 + 9xy - xy - 3y^2$$
$$= 3x^2 + 8xy - 3y^2$$

Kunci : C

B. Menentukan faktor-faktor bentuk aljabar

1. Pemfaktoran bentuk ax + bx

$$ax + bx = x(a+b)$$

2. Pemfaktoran bentuk $ax^2 + bx + c$ dengan a = 1

$$ax^2 + bx + c = (x+p)(x+q)$$

Dengan : $b = p+q$, $c = p\times q$

3. Pemfaktoran bentuk $ax^2 + bx + c$ dengan $a \neq 1$

$$ax^2 + bx + c = px^2 + qx + rx + s$$

Dengan : $p+q = b$, $p\times q = a\times c$

4. Pemfaktoran bentuk selisih dua kuadrat

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

Contoh

3. Pemfaktoran dari bentuk $16 - 25x^2$ adalah ....

A. $(4-5x)(4-5x)$ C. $(4+5x)(4-5x)$

B. $(-4-5x)(4+5x)$ D. $(4+5x)(4+5x)$

Jawab:

$$\begin{aligned}16-25x^2 &= 4^2-5^2x^2\\ &= (4-5x)(4+5x)\end{aligned}$$

Kunci : C

4. Pemfaktoran bentuk $3x^2-11x-20$ adalah ....

A. $(3x+4)(x-5)$ C. $(3x-5)(x+4)$

B. $(3x-4)(x+5)$ D. $(3x+5)(x-4)$

Jawab:

$$\begin{aligned}3x^2-11x-20 &= 3x^2-15x+4x-20\\ &= (3x^2-15x)+(4x-20)\\ &= 3x(x-5)+4(x-5)\\ &= (3x+4)(x-5)\end{aligned}$$

Kunci : A

5. Bentuk sederhana $\dfrac{4x^2-4}{x+1}$ adalah ....

A. $4(x+1)$ C. $-4(x+1)$

B. $4(1-x)$ D. $4(x-1)$

Jawab:

$$\begin{aligned}\frac{4x^2-4}{x+1} &= \frac{4(x^2-1)}{x+1}\\ &= \frac{4(x-1)\cancel{(x+1)}}{\cancel{(x+1)}}\\ &= 4(x-1)\end{aligned}$$

Kunci : D

C. Pecahan bentuk aljabar

1. Penjumlahan dan pengurangan

Pada pecahan bentuk aljabar, operasi penjumlahan dan pengurangan dilakukan sama seperti pada bilangan rasional yaitu dengan menyamakan penyebut. Misalnya:

$$\begin{aligned}\frac{4}{x-1}+\frac{2}{x+2} &= \frac{4(x+2)}{(x-1)(x+2)}+\frac{2(x-1)}{(x+2)(x-1)}\\ &= \frac{4x+8+2x-2}{(x-1)(x+2)}\\ &= \frac{6x+6}{(x-1)(x+2)}\end{aligned}$$

2. Perkalian pada pecahan bentuk aljabar

Pada perkalian pecahan bentuk aljabar, pembilang dikalikan pembilang, penyebut dikalikan dengan penyebut. Misalnya:

$$\frac{2x}{y}\times\frac{3y^2}{4x}=\frac{6xy^2}{4xy}=\frac{3y}{2}$$

3. Pembagian pada pecahan bentuk aljabar

Cara pengerjaan pembagian pada pecahan bentuk aljabar sama dengan pembagian pada bilangan pecahan. Misalnya:

$$\frac{2x}{y^3}\div\frac{3x^2}{4y}=\frac{2x}{y^3}\times\frac{4y}{3x^2}=\frac{8xy}{3x^2y^3}=\frac{8}{3xy^2}$$